

Managing The Techno-Organizational Usage Innovation: The Case Of EDMS¹ And Workflow

Pascal Jollivet,

University of Paris 1 Panthéon-Sorbonne

pascal.jollivet@utc.fr

Abstract

Industries of ICT are characterised by a particularly high level of uncertainty concerning future demand of the innovations produced. The uncertainty concerning "relevant" usages of the technological principle used in the innovation plays here a central role. The history of ICT innovations shows in fact recurrent gaps between usages initially projected by companies and usages actually "developed" after.

We analyse this gap as a sign of a generally neglected production: the production of *usage* of a new technical object. The analysis of this production gives an interesting lighting on three contemporary issues in the economics of innovation: a) the socialisation of innovation (among which, the co-production of innovation between user and producer); b) the interdependency and simultaneity of innovation types (technological, organisational, and service); and c) the productivity paradox.

We propose in this paper to analyze some implications of these points for the management of technological innovation, to present an analytical model of management of techno-organizational usage innovation, including original results from a field research to which we took part.

These features set up at least three management problems:

- a) the co-production of innovation with the user-client company, raising the problem of cooperation with users - among which the construction of shared semantics - and its organization;
- b) the "global" (technological, organisational, and service) innovation projects, raising the problem of possible need of additional complementary competencies for the "technology" company;
- c) the variability of performance and competitive advantages induced by ICT investment programs. This is linked not only to the complementarity of innovation types, but also to the capability of the client company, including its organizational and cultural identity.

We attempt to answer these problems with an analytical model and methodology concerning the adoption of innovation by the user-client, and its capability to co-produce the innovation.

¹ Electronic Document Management System

We will conclude this analysis by the presentation of the case of EDMS Information Technology, stemmed from an in depth qualitative and quantitative interview program, on the capability of adoption of some major French companies.

Introduction

Industries of NICT are characterised by a particularly high level of uncertainty concerning future demand of the innovations produced. The uncertainty concerning "relevant" usages of the technological principle used in the innovation plays here a central role. The history of ICT innovations shows in fact recurrent gaps between usages initially projected by industrials and usages actually "developed" after.

We analyse this gap as a sign of a generally neglected production: the production of *usage* of a new technical object. The analysis of this production gives an interesting lighting on three contemporary issues in the economics of innovation: a) the socialisation of innovation (among which, the co-production of innovation between user and producer); b) the interdependency and simultaneity of innovation types (technological, organisational, and service); and c) the productivity paradox.

We propose in this paper to analyze some implications of these points for the management of technological innovation, to present an analytical model of management of techno-organizational usage innovation, including original results from a field research to which we took part.

We will conclude this analysis by the presentation of the case of EDMS/Workflow Information Technology.

From The Determination Of Usages By The Invention To A Usages-Centric Model Of Innovation

The link between a new technical object and its usages is not a linear, finalised, and more or less deterministic relation, in which an "optimal" usage would become established through "tâtonnement" on the basis of an existing technical object. The production of usage is not a rest, required but second, of the initial technical innovation. Their relation is one of a systemic co-evolution.

We will first have a quick look at some major steps in the theory of innovation vis-à-vis the role of users. We will then introduce a modified analytical model of innovation based on selective embodiment of usage innovation.

The linear model of innovation : the user as a consumer

The linear model of innovation has its origins in the three steps analysis - invention, innovation, diffusion - present in the work known as Schumpeter I (1911).

The main point is to identify and qualify three qualitatively different and rather separate activities involved in the process of innovation. The invention step belonged to the logic of science - with the scientific discovery. Innovation belongs to the logic of entrepreneurship, with the figure of the entrepreneur-innovator capable of exploiting a scientific discovery. Diffusion is realised through the dynamic of competition. Innovation, in this framework, was defined as the first sale on the market of a new good.(in the broad sense of product, service or process).

It has been analysed both at the macro level (invention - innovation - diffusion) and the micro level (research - development - production - distribution). Linearity - as present in this model - assumes the principle of *separability* (Marengo, 99) of the activities and of *unidirectionality* of their relation.

As far as demand and market are concerned, the role of the user is here restricted to the one of a consumer. Diffusion being separable from innovation (and invention), the user is predominantly passive vis-à-vis the process of innovation. Predominantly and not absolutely because the user-consumer is recognised a role in the *validation* of the innovative good by the market. But his active role is limited in two ways:

- his way of expression is restricted to a binary choice : to buy or not to buy;
- the temporality of his action is only ex-post : activities being separable, the invention and the innovation are already fully constituted when the user is given the possibility to "act".

Since there is not retroaction in the linear model - except if one introduces expectations formed by innovators and inventors concerning future user-consumer action - there is here no theoretically founded participation of the user in the production of the innovation in this model.

The theoretical principle of linearity does not determine the direction of the process. Therefore, this model gave rise to two opposite analysis of the direction of innovation - the technology-push and the demand-pull - differing on the locus of the "prime mover". As Dosi states, the critical point is "the role attributed to market signals in the directing of innovating activities and technical change" (Dosi 82, p 148). In the techno-push approach, the user- as "last mover"- is credited a very minor role (a "take it or leave it" role). We will say that here, the shape or design of the innovating good being fully fixed on the "innovation" stage (technology as prime mover and no retroaction), there is an implicit hypothesis of determinism of technology on usages.

In the demand-pull approach, the first mover is " market signal". The magnitude of the demand expressed on the market will determine, by the intermediate of profit expectation, the magnitude of scientific and technological investments, that will in its turn determine the economic impact of the innovation. Users could find here some credits to an active role, among them in the production of these signals. But the hypothesis of pure linearity (no retroaction) limits strongly this possibility, and put this approach in a near contradiction in the case of radically new goods (Rosenberg and Mowery, 78; Dosi, 82). How could radically new goods find an expression of needs exclusively through a shift of demand toward certain characteristics on existing market? It is indeed hard to assume that the emergence of the computer industry, and for example the word processor oriented computer innovation, was directed by a shift of demand toward certain existing characteristics of typewriters, due to a relaxing of budget constraints.

In the supposed zone of validity of the demand pull approach - non radical innovation - the role of the user in the process of innovation, though still marginal because restricted to the act of buying, is not binary anymore, but multidimensional (goods as a collection of characteristics, Lancaster 66).

Fundamentally, the linear sequence is:

- the role of the user is to express his need,
- the role of the market is to instrument this expression,
- and the role of the "innovator" is to collect these needs and answer them by a corresponding innovation.

The main problem with this approach is that needs are not given, they often are not really known, and that they co-evolve with the technical object which is supposed to answer them.

Since the innovation process includes an irreducible activity of experimentation and exploration of the technical object by the user, innovation theory requires integrating interaction processes, and detailing their nature.

The Chain-linked model of innovation : the user "participates", among others, to innovation

The main formal advances brought by this model for our concern (Kline and alii, 86) are the integration of retroactive phenomena and the multi-locus of innovation (ubiquity). It asserts by this way the absence of temporal and hierarchical ordering of innovative activities (non sequentiality, non exclusive "prime movers" such as science or market). Significatively, Kline and Rosenberg refuse to use on their paper the terms of "upstream" and "downstream" on their main chain.

The approach ends up to be, even if it's not explicified, one in term of a network of actors participating to the innovative activities, describing quite a complex social phenomena. The innovation phenomena appears to be much diffuse, into a multiplicity of actors, a central point of the dynamic of innovation being the processes of interaction between them.

The user-consumer - here an actor among others - can, in this framework, be credited a richer role, since he is able to interact with other actors and thus to influence the shape and direction of the innovation. The authors underline two special retroactions of user activity of interest for our purpose:

- short feed back, from the user-consumer to distribution;
- and longer one , from the user-consumer to production or design.

The model gives a good global understanding of the innovation phenomena but does not give much detail on the interaction between user and producer nor on the specific innovative activity taking place inside the user organisation.

Learning by using : the user produces qualitative information on wishable improvements

Rosenberg (82) asserts that the use of innovative equipment goods will allow the generation of useful information, which can not - or hardly - be obtained in other steps of the innovation process. It concerns not only problems and opportunities not identifiable without the use of the innovation, but above all the discovering of the nature and the optimal combination of relevant characteristics of the good. This could lead us to interesting theoretical perspective on interactive co-production concerning the design stage of the innovation for example. But, in this article, Rosenberg does not go that far and prefers to highlight the interest of this learning by using process for "product differentiation and modification" of innovation (op cit, p 125).

A very interesting point is however made. Part of the knowledge built by the learning by using process can be *incorporated* in the innovative good by a feed back on the design or conception phase:

it is a process of "incorporated learning since it leads, by feed back, to a reformulation of the structure of the object" (op. cit, p 20)

This analysis actually provides us a model of incremental innovation through collecting of learning by using knowledge. It is central for the theory of innovation and technical change because it brings a possible reconciliation and integration of the techno-push and demand-pull approaches (Lebas, 91).

Compared to the demand pull model, it enriches the figure of the user, since he can provide qualitative information concerning wished shaping and direction of the innovation, and he can actively participate in this way - even if the word "interacting" is not mentioned in the text - to a continuous incremental innovation process.

However, this model faces some theoretical limits:

- the "link" mentioned between user and producer is not theoretically based in a strong concept such as interaction;
- the - implicit - interaction between user and producer is rather weak and strongly asymmetric : the user produces information through learning, the producer collects it, produces by himself the improved innovation, and sales it to the user; the different tasks are implicitly supposed separable.
- the learning process realised by the user is not clearly conceptualised as a productive activity, as it is in the "knowledge based economy" approach (Foray and Lundvall, 1996). It is still viewed as an *auxiliary* of the "real" productive activity done by the "producer".

Innovation as an interactive process between user and producer: the co-operative interaction between user and producer

In Lundvall (92) article, the nature of the "link" between the user and the producer is analysed and fully conceptualised. His concept of interaction is not only formal but also very much anchored to economic and social concerns, such as geographical and cultural proximity, and co-operative behaviour. Thus emerges the idea that the "quality" of interaction may be as central to innovation as - if not more than - the respective technological expertise of the parts. This more equal - or symmetric - valorisation of the roles of user and producer in innovation is reinforced by the approach in term of the user "innovativeness" (p 356), and by concerns with the technical culture of the user. The existence of a possible *specific* user innovativeness is approached through the problematic of the production of "use value" (p 350).

Inside this general scheme of innovation through co-operative interaction between user and producer, the intensity of co-operation, and of the balance of the innovativeness between user and producer, is partly endogeneised through the degree of complexity of the innovative good.

The co-operative dimension breaks up with the long assumed separability hypothesis of innovative activities.

Finally, by asserting that "knowledge produced through learning by using ... can be transformed into new products.." (p 352), Lundvall suggests the role of the embodiment of some user knowledge in the process of innovation.

However, although Lundvall goes quite far toward crediting the user and the producer equality via-à-vis the phenomena of innovation, he chooses not to develop an approach in term of co-production.

The "tourbillonnaire" model of innovation : a co-evolution between user's "identity" and the technical object

There are three important points, for our concern, in the "tourbillonnaire" model of innovation (Akrich, Callon, Latour, 88):

- the centrality of temporal evolution (progressivity of innovation) that brings a fundamentally diachronic and dynamic reading of innovation;
- a scientifically founded sociological approach (the authors are sociologists and socio-economists of innovation), which is very relevant when innovation happens to be a complex social phenomena;
- a innovation model based on the co-evolution between adopters "identity" and the technical object through the joining process ("processus d'adhésion").

The co-evolution is insured in the model by two processes:

- when new adopters join the already existing adopter base, their "identity" (defined as a set of socio-technical attributes) incrementally changes, getting closer to the existing adopter's "identity"

profile. This is allowed by the fact that, among other factors, by joining, new adopters at least share an additional socio-technical feature with the existing adopter base, which is ... to use the same technical object.

- When new adopters join this already existing adopter base, as they became - even partially - actors of the innovation process (in a network of participating actors) the technical object will incrementally change.

These two aspects of the model have been persuasively formalised in Callon (XX).

Types of actors are here very diverse (users, producers, providers, institutions, etc).

We choose to focalise on the "user" type. If we consider that users are themselves characterised by a strong diversity (according to the sector they belong to, or, more generally, to their socio-technique "identity") we can then see in this approach an interesting process of co-evolution between user's identity and technical objects through a joining process

But the process itself by which new users, in joining, modify the technical object (for all) - it is said to be through negotiation - has to be clarified. Also, as a *process* theory of innovation, it requires initialisation: where does the original technical object come from?

Technological paradigm and trajectories : the diversity of "tourbillonnaires" processes is subsumed by a paradigm and trajectories

The interest of the concepts of technological paradigms and trajectories (Dosi, 82) can be seen through this question: how to explain that, despite the multi-locus of innovation (ubiquity), the multi-participants of innovation, and the complexity of the interactions among them - as described in Kline and Rosenberg (86) for example - there exist some kind of "order" in real innovation phenomena?

Innovation processes, although very diverse, take place inside technological paradigms that find their expression through several - limited in number - trajectories.

Although bringing fundamental advances to the theory of innovation and technical change, this approach has, vis-à-vis the user problematic, some limits.

Even though it is based on a criticism of the dichotomy of the techno-push and demand-pull approaches, it is quite still techno-deterministic. There is a strong "main stream" of the dynamic of innovation, which flows from science, to the market. "Economic forces act as ... an operator of selection (the focalizing device of Rosenberg)" (op. cit., p 153). These forces tend to be identified to the market, which reduces diversity through validation of not validation of the innovations. In this context, the users tend to be again identified to the consumer.

But, more important, this conceptualization is not able to apprehend the consubstantiality of technological and social innovations of some major contemporary paradigms.

In analyzing the Information and Communication Technologies, we face the need of a concept of socio-technique or techno-organizational paradigm, in which the user-innovator could find a real status.

A co-evolution between usages and technique model of innovation

In Jollivet (99), we showed how the elaborating of relevant and efficient usages - from an economic point of view - of a new technical objet was a true productive activity. This led us to the concepts of "production of usages" and "usage innovation". We added that this innovation was of a special sort, since it was a techno-organisational one, where the organisation and the technical object simultaneously evolved, through a process of innovative usages embodiment.

We propose here to go further in the analytical modelling of this analysis, trying to incorporate the advances of the above approaches, and some theoretical developments. First, why using the term of "usages" instead of "use"? "Use" has a technical connotation not adequate to give account of the social and cultural anchoring of the phenomena. "Usages" designates not only the utilisation of a new technical object, but also the organisational and cultural context that allows its existence.

Inside the theory of the firm, usages will be here considered as specific routines (Nelson and Winter XX), often tacit, specific in being tightly related to technical objects.

Second, what is the theoretical and analytical content of the co-production in this model?

The approach in term of co-production imposes itself when the central element of a productive process becomes the *relation* between agents (among which the producer/user relation, such as a consultant and his/her client for example), and not the division and allocation of tasks - supposed separable - between different agents anymore. The economics of service founds the concept of *relation* of service, an intrinsically co-productive activity (Gadrey, 92; De Bandt, 95). As soon as the hypothesis of separability of tasks is non-verified, the co-production concept becomes necessary.

The base of the analytical model is the "tourbillon" model of innovation, and more precisely its sub-system of the user/producer process of co-productive interaction.

The process begins with a given innovative technical object (see graphic). In no way this means an exogeneity of innovation, since this process is part of a technological paradigm and trajectory. The user organisation, through the adoption process, produces usages of the object, often innovative, since build through experiments and exploration. These usages, often deviant at first, progressively stabilises (Alter 85 and 95).

The first path of the "tourbillon" begins then.

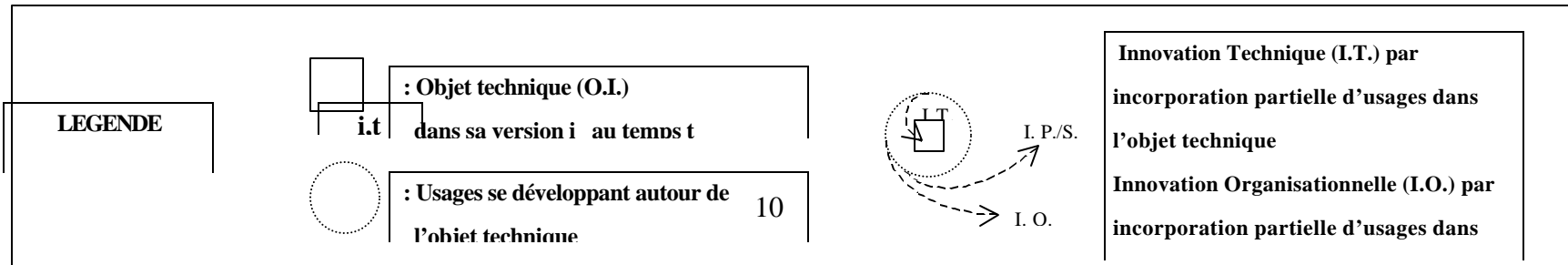
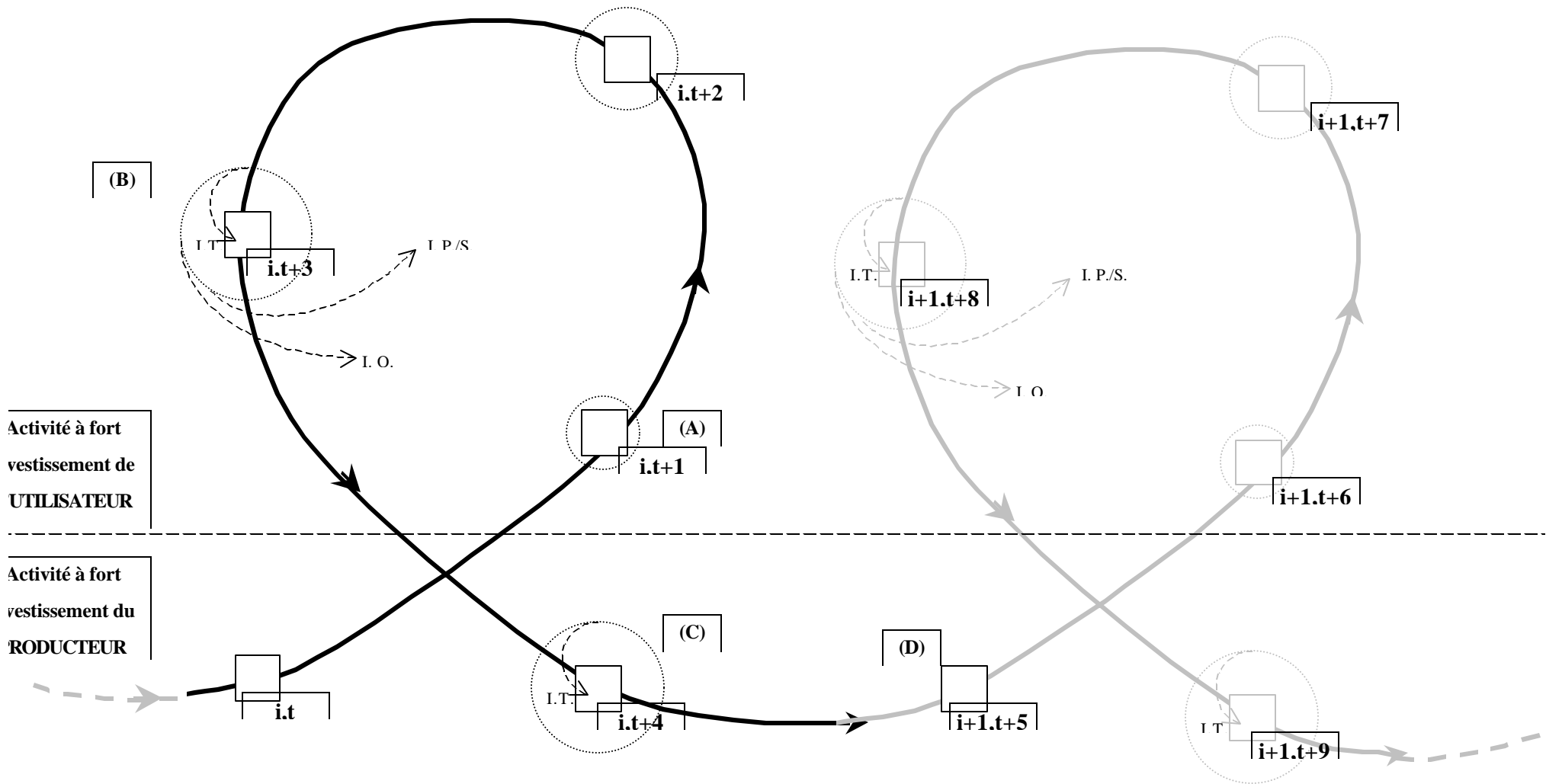
The producer, in tight proximity (Lundvall, 92) with the different lead users (Von Hippel, 88) - in a sort of "socio-technique intelligence" - identifies, selects, generalise, codifies and embodies some innovative usages inside the technical object. This gives birth to a new technical object, incorporating incremental technical innovations (a new functionality in an Electronic Document

Management System for example). This new technical object enters then the user organisation, which produces new usages around the objet, and we go back to the dynamic "tourbillon".

We have here the first path of an analytical model of incremental innovation through embodiment of innovative usages. Innovative usages are capitalised in the form of incremental technical innovations.

A second path - or bifurcation - also takes place, inside the user organisation. Part of the innovative usages, after stabilisation, will join and feed the organisational and cultural capital of the firm, in the form of routines (mostly not codified). This can carry incremental - or

Un modèle de dynamique coproductive de l'innovation par l'utilisation centrée sur les usages



sometime, radical - organisational innovations (Wolfe 94, Menard 95) (a more horizontal co-operative organisation, induced by the use of email for example).

These two paths mean that - in conformity with the "tourbillonnaire" model - through each round of the "tourbillon", not only the technical object is changing, but also the "identity" of the users organisations (defined as its set of routines).

The third path - or bifurcation - is more complex to apprehend. The observation of usages of NTIC (Alter 88, Jollivet 96) shows that, during the adoption process, not only the organisation is changing, but also the service provided by the organisation is evolving. Techno-organisational innovations are most of the time also service innovations (this is for example visible in banking and insurance). This corresponds to the third type of capitalisation involved in this innovation model. At each round of the "tourbillon", the identity of the organisation may then also evolve through the incremental redefinition of its service-products (from static to dynamic fund management in the life-insurance market for example).

This analysis calls for a federated theory of innovation -integrating technological, organisational and service innovations - which Gallouj (97) deals with in his recent work.

The management of the coproduction of innovation : the comparative case of Bull and Wang companies in EDMS/Workflow technologies

Illustration du modèle analytique de co-production de l'innovation

En 1995, Bull possède depuis un an dans son catalogue des systèmes de Workflow (automatisation de processus administratifs) et de Management de Document (Electronic Document Management System, ou Gestion Electronique de Document) que la firme offre sous forme de " solution " . Nous allons tout d'abord suivre la co-évolution du produit innovant de Bull avec l'organisation de la firme utilisatrice Axa-Alpha, à travers le modèle analytique présenté. Le cas complet Axa-Alpha figure en SIGN. Nous en conservons ici la substance, mais en présentons une version stylisée. Nous verrons ensuite, en comparant les caractéristiques techniques des produits de Bull et de Wang vis-à-vis de ces co-évolutions, comment la supériorité des stratégies d'innovation et de service de Wang ont pu se traduire en une domination de Wang sur ce marché, et le rachat final de l'activité de Bull par Wang.

Le cas de la co-évolution de l'organisation Axa-Alpha et de l'objet technique Workflow de Bull

Le temps t correspond à janvier 1994, lorsque le produit-système est commercialisé. Le temps t+1, phase (A) (janvier 1995) correspond à l'achat, l'installation puis à " l'implémentation " du produit au sein de la firme Axa-Alpha et au développement des premiers usages. En t+ 2, trois mois plus tard, de nouvelles routines commencent à se stabiliser. Certaines posent des problèmes

managériaux et organisationnels. L'une d'elles est notable : le management intermédiaire qui, avant le nouveau système, attribuait certes les tâches à effectuer par les différents instructeurs de dossiers d'assurance-vie, mais aussi participait de surcroît à leur instruction pour les cas difficiles, voit maintenant son activité effective se réduire à la seule allocation. Plus précisément, les membres du management intermédiaire passent leurs journées rivés à leur écran, visualisant les courriers numérisés, et les affectant à l'un ou l'autre des instructeurs, dont les domaines de responsabilité sont très circonscrits. Ils n'ont plus le temps de réaliser d'autres tâches. Cet état de fait est ressenti comme une déqualification et une réduction des responsabilités. D'autre part, le système informatique a reproduit avec exactitude les domaines de responsabilités des différents instructeurs et les procédures officielles concernant les courriers, en leur affectant des mots de passe confidentiels, qui conditionnent l'accès aux dossiers numérisés. Du fait d'absences et d'indisponibilités récurrentes - normales dans le fonctionnement de l'organisation - des pratiques organisationnelles particulières ont vu le jour depuis l'introduction du système : un " trafic " de mot de passe. Pour ne pas se retrouver en situation de blocage si certains sont absents, les mots de passe s'échangent, se communiquent. On se connecte au système sous le nom d'un autre pour pouvoir accéder à un dossier, sans aucune maîtrise ni contrôle du management intermédiaire qui théoriquement pourrait prendre en charge ces situations, mais se trouve de toute façon indisponible ou débordé.

D'autre part, la transmission numérisée des dossiers ne permet plus d'effectuer des annotations personnelles, temporaires. On voit alors réapparaître de la communication non numérisée d'informations qualitatives, soit sous forme de " petits papiers ", soit de sollicitations interpersonnelles et de déplacements physiques, qui se multiplient.

On assiste globalement à une chute nette de la productivité des individus et du service tout entier, d'environ 30%.

Le responsable du département, également chef du projet d'informatisation, décide donc de solliciter à nouveau la direction générale, pour obtenir l'autorisation auparavant refusée de réaliser des changements organisationnels radicaux. Arguant de cette baisse d'efficacité maintenant effective, il obtient cette fois gain de cause et prend deux décisions parallèles :

- il demande à l'entreprise prestataire et fournisseur du logiciel (Bull) des modifications importantes de la solution informatique, au titre de son statut de chef de projet informatique en interne.
- il réalise des innovations organisationnelles profondes dans son département.

Nous sommes ici, par rapport au graphique, en t+3, dans la phase (B).

Ce qu'il est important de noter, c'est qu'on assiste, au sein même du processus de décision et de négociation, à une interdépendance, un entrelacement et une interpénétration forte entre les initiatives de changements organisationnels et de changements techniques. Plus précisément, on peut observer un compromis et un va-et-vient continu entre " ce que l'on met dans l'organisation " (i.e. les

changements que l'on va y introduire) et " ce que l'on met dans l'objet technique " (les modifications apportées).

En effet, pour résoudre le problème de focalisation du management intermédiaire sur les tâches exclusives d'affectation, deux scénarios extrêmes ont été envisagés.

Scénario 1 - Procéder à des modifications exclusives du système technique :on incorporerait un savoir spécifique et contextuel au département, portant sur le processus d'affectation des tâches. Il s'agirait alors de l'explicitier, de le modéliser, le codifier, et le traduire en langage informatique . L'affectation des tâches serait ainsi entièrement automatisée, sans changer l'organisation.

Scénario 2 - Procéder à des modifications exclusives de l'organisation :c'est-à-dire des innovations ,soit " de forme ",soit touchant aux compétences des individus et à la répartition des responsabilités. Ce scénario extrême résoudrait le problème de l'affectation en créant une organisation pratiquement horizontale ; la hiérarchie passerait de cinq à deux niveaux, dans chacun desquels l'instructeur serait entièrement polyvalent, apte à traiter tout dossier numérisé dès son arrivée. Le problème d'affectation serait réglé et l'objet technique pourrait rester inchangé.

Le scénario 2 posait des problèmes :on pouvait s'inquiéter de ce changement radical, douter de l'efficacité réelle d'une telle innovation compte tenu de son coût - financier, temporel, mais aussi social .

Pour comprendre le rejet du scénario 1 -qui correspondait à une véritable stratégie de Business Process Automation - il est nécessaire d'entrer quelque peu dans la " boîte noire " de la technique et dans l'analyse des procédures et routines organisationnelles d'affectation.

La difficulté de l'activité d'affectation tient à la division poussée du travail entre les instructeurs de dossiers dans le département. Cette division est basée non seulement sur la différenciation des produits d'assurance-vie, sur une segmentation fondée sur la localisation géographique des assurés mais aussi sur les différentes étapes de la chaîne de traitement d'un dossier. Cette division du travail se retrouve dans la multiplicité des niveaux hiérarchiques, au nombre de six dans le département (responsables produits, géographiques, fonctionnels...).

Choisir le scénario 1 aurait obligé à expliciter ,formaliser, codifier, mécaniser, par incorporation dans la machine, toute cette connaissance organisationnelle(contextuelle, spécifique, et en partie tacite) relative à ces découpages et processus. Ce qui entraînerait une sophistication de l'application dont la rentabilité apparaît douteuse, compte tenu du coût financier de réalisation, comme de la complexité d'usage.

La situation se résumait donc ainsi :la rentabilité des deux solutions(exclusivement technique et exclusivement organisationnelle)semblait fort sujette à caution.

Le responsable du département a donc décidé de réaliser ce que nous appelons une innovation techno-organisationnelle. Il a joué sur les deux volets du projet : d'une part il incorpore dans la machine informatique et mécanise de manière sélective certains usages novateurs et certaines connaissances organisationnelles ou relatives au métier ; d'autre part il incorpore dans l'organisation certains usages innovants liés à la machine (institutionnalisation des pratiques sous forme d'innovations organisationnelles). L'efficacité globale du montage - techno-organisationnel - est de nature systémique. Ainsi, le couplage très fin entre savoir incorporé dans la machine et savoir incorporé dans l'individu et l'organisation a intégré les interdépendances systémiques entre les " activités " productives respectives.

L'innovation techno-organisationnelle finalement mise en œuvre est la suivante :

- Au plan organisationnel, le nombre de niveaux hiérarchiques passe de six à trois. Des programmes de formation sont réalisés pour développer une plus grande polyvalence des instructeurs, et " recycler " certains membres de management intermédiaire vers des tâches davantage orientées vers la production (l'instruction des dossiers). Ces innovations organisationnelles ont, entre autres conséquences, une simplification des activités d'affectation. La codification des connaissances concernées, leur incorporation dans la machine et leur mécanisation se trouvent maintenant envisageables avec des coûts soutenables.

L'implémentation de l'innovation organisationnelle s'est réalisée correctement, car le chef de département qui avait finalement reçu " carte blanche " de la direction générale, disposait d'une véritable compétence managériale, et bénéficiait d'une certaine ancienneté dans le département.

- Au plan technique, la solution informatique de Bull s'est avérée plus difficile à modifier.

La difficulté apparente résidait dans la définition de ce qui allait être payant ou pas. Autrement dit, ce qui relevait du service informatique en tant que développement spécifique, ou de l'affinement du produit logiciel. Le caractère polymorphe - service, logiciel, matériel - de la " solution informatique " (voir section SS), rendait ces ambiguïtés commerciales indissociables de l'activité de fournisseur de solutions. L'application Axa-Alpha, en tant que " site pilote " (expérience au cours de laquelle le fournisseur apprend autant que l'utilisateur), avait encore la difficulté.

Mais l'obstacle réel à cette modification de l'objet technique - à travers l'usage - tenait à une cause plus profonde : en raison même du " design " du produit, toute modification, qu'elle relève de l'innovation du produit logiciel ou d'un développement spécifique, oblige à faire appel aux ingénieurs de recherche qui l'ont réalisé. Nous reviendrons sur ce point. Notons dès maintenant que la double fonction du responsable d'Axa-Alpha - simultanément responsable de département et chef de projet informatique - et sa double compétence - relative au métier de l'assurance-vie et à la technique informatique - ont beaucoup facilité la négociation, la faisabilité et la réalisation effective des modifications demandées. La " sémantique partagée " entre le producteur et l'utilisateur existait en partie, principalement du fait du second.

L'incorporation des usages innovants d'un part, et du savoir-faire organisationnel et relatif au métier spécifique d'Axa-Alpha d'autre part, leur codification et leur mécanisation informatique, a tenu principalement aux éléments suivants : enrichissement des critères de classement et d'indexation des documents numérisés, établissement de profils de compétences (qui conditionnent l'affectation d'un dossier donné), modification des attributs et règles de confidentialité (incluant le développement de nouvelles fonctionnalités d'autorisation d'accès ponctuelle et contrôlée) et modification des étapes du processus même de traitement d'un dossier (diminution du nombre d'étapes due à la polyvalence, possibilité partielle de transmissions transversales de dossiers et non plus exclusivement linéaires ou hiérarchiques).

Ces modifications furent réalisées, mais avec beaucoup de difficultés, organisationnelles et techniques, facteurs de coûts importants, y compris pour le fournisseur, Bull.

Au sein de la firme Axa-Alpha, l'adoption de l'objet technique et les nouveaux usages développées ont induit des changements importants dans les services rendus, et même certaines innovations servicielles. En terme d'amélioration du service, le délai d'instruction a été réduit de 50%. La firme en a fait bientôt un élément différenciateur, explicité sur ses brochures promotionnelles. Mais, plus important, un nouveau type de prestation à la clientèle est apparu, celui du télé-service : beaucoup d'opérations pouvaient être réalisées directement par téléphone, en temps réel, avec le client. La disponibilité permanente des dossiers - liée au " don d'ubiquité " et à la rapidité d'accès que confère la numérisation - rendait possible un service en temps réel non réalisable auparavant. Facteur de différenciation et d'innovation, ceci constitue un véritable avantage concurrentiel. Fondamentalement, c'est la possibilité de réaliser un service en véritable interaction avec le client qui est en jeu. Or l'on sait, à travers la littérature sur l'économie des services et notamment le concept de relation de service, combien l'interaction peut jouer un rôle central dans la production de services, tant en terme de qualité que d'efficience du processus.

En suivant le graphique du modèle, nous sortons temporairement de la firme utilisatrice, pour entrer dans la firme productrice, et nous retrouver au temps $t+4$, étape (C).

Ici s'opère, selon le modèle analytique, une capitalisation par la firme productrice des innovations d'usages développées par différentes entreprises utilisatrices. Au-delà de l'aspect strictement technique, cette opération comprend une activité cognitive de généralisation, de sélection, et de traduction de ces savoirs liés à l'usage de la machine, qui sont en partie contextuels et spécifiques à chacune des entreprises. Un lieu privilégié de cristallisation de l'innovation se situe dans la définition et le développement de fonctionnalités associées au " moteur " technique de base du produit.

Cette activité est rendue difficile pour Bull - et notamment coûteuse - du fait de la faible " malléabilité " du produit-système pour d'autres acteurs que les ingénieurs de recherche. Ceux-ci cependant, grâce à leur programmation fortement paramétrée facilitent d'un point de vue technique des modifications ultérieures - mais par eux seuls - et même une certaine différenciation du produit.

Les innovations effectuées pour ce produit, proches de celles qui concernaient Axa-Alpha, ont consisté

- en des développements d'une fonctionnalité orientée vers la gestion des profils d'individus (notamment des profils de compétence) couplée avec le système de classification des documents,
- en une amélioration de la fonctionnalité dédiée à la gestion des mots de passe et droit d'accès, et au développement d'une fonctionnalité de " Post-It " électronique. Elle permet d'accoler à tout document une note - informelle et souvent éphémère - qui suit le dossier.

La firme Bull sort alors une nouvelle version de son produit (produit i+1, temps t+4, étape 5) intégrant ces innovations.

Entre t+6 et t+7, de nouveaux usages se développent au sein d'Axa autour du produit innovant, avec lequel les innovations organisationnelles se réalisent, et commencent à se stabiliser (2ème boucle du graphique). Le développement d'activités en télé-service dans l'assurance-vie n'était pas compatible avec le caractère trop impersonnel des réponses à la clientèle, du fait que l'interlocuteur n'était plus unique mais changeait selon la disponibilité au moment de l'appel téléphonique. Les instructeurs ont développé des pratiques collectives de rédaction électronique d'informations personnelles et informelles concernant le client, non codifiées selon les champs prédéfinis restreints, mais inscrites dans des espaces laissés plus ou moins libres dans le système : principalement dans les " Post It ", qui n'étaient pas prévus à cet effet, et dans la petite zone " commentaire " des fiches et dossiers clients.

Ainsi, des informations - souvent qualitatives - relatives à chaque client, se trouvaient associées sous forme électronique (documents en format texte et non pas numériques) aux documents numérisés, et désormais disponibles pour tout agent instructeur. Ces innovations d'usages ont renforcé et enrichi l'innovation servicielle que constitue le télé-service interactif, car elles ont permis une relation personnalisée, tout en rendant les agents plus disponibles.

Mais des problèmes organisationnels ont surgi à nouveau, liés aux nouvelles fonctionnalités et à l'organisation mise en œuvre : les instructeurs, à qui les dossiers parviennent chaque jour par paquet de dix, éprouvent une dégradation de leur condition de travail et une relative déqualification. Précisément, ils se sentent réduits à un " travail à la chaîne " (en effet, ces paquets de dix dossiers correspondent approximativement à une journée de travail). De plus, ils sont obligés - par la machine - de les traiter selon l'ordre de priorité déjà établi. La productivité du département est certes remontée par rapport à la période antérieure, mais elle est seulement revenue au niveau qui précédait l'introduction de la nouvelle technologie.

Le directeur de département, constatant l'absence de gains majeurs de performance malgré l'ampleur des investissements, a demandé alors au fournisseur non pas de modifier le programme pour changer la quantité de documents à transmettre chaque jour, mais de permettre à l'utilisateur de doser lui-même , par processus d'essai/erreur, différentes possibilités.

Après quelques difficultés et négociations, la firme Bull a accepté la suggestion (nous sommes maintenant en t + 9) et décidé en fait de réaliser un nouveau produit innovant, " compagnon " du premier. Il consiste en un logiciel de modélisation visuelle et de simulation de flux de processus administratifs dont l'entreprise utilisatrice de la " solution " WorkFlow peut se servir directement. Il est important de souligner dans ce produit que cet outil de modélisation et simulation est totalement couplé et intégré avec le système de WorkFlow. Ainsi, une fois des tests de modélisation et de simulation jugés concluants par l'utilisateur, celui-ci peut lui-même enclencher l'opérationnalisation du modèle. Grâce à quelques commandes sur menu déroulant, le transfert des informations s'effectue entre l'applicatif de modélisation et le système opérationnel de production, et ce dernier incorpore ses modifications dans son programme. Il y a ici une véritable possibilité donnée à l'utilisateur de modifier le programme, d'agir sur l'objet technique, de façon interactive, en y intégrant le savoir-faire spécifique et contextuel lié à l'usage, à l'organisation, et au métier. De plus, cette incorporation ou modification peut se réaliser sur le mode d'un processus expérimental et exploratoire, qui favorise l'innovation en général, et un processus d'innovation par l'utilisation en particulier. Cet outil instrumente l'aspect techno-organisationnel des innovations en jeu dans le WorkFlow et leur co-production . Il exploite véritablement les potentiels de malléabilité de la technique informatique.

Cet applicatif " compagnon " constituera un élément différenciateur important vis-à-vis des produits " solutions " concurrents. Premier de ce type à être commercialisé, il constitue en lui-même une véritable innovation logicielle.

Nous entrons maintenant dans la troisième boucle (non présente sur le graphique). La firme Bull présente une nouvelle version de sa " solution ", incluant notamment le nouveau produit de modélisation et simulation.

Axa-Alpha adopte cette nouvelle version, et par tâtonnements, expérimente différentes configurations techno-organisationnelles, tout particulièrement celle qui concerne la quantité et la périodicité de la transmission de dossiers d'assurance-vie aux instructeurs, ainsi que le degré de liberté qu'on leur laisse quant aux priorités d'instruction. Un équilibre est finalement trouvé : on transmet deux fois par semaine un volume de dossiers correspondant approximativement à trois jours de travail, et les mentions de priorité passent d'un statut d'obligation (mécaniquement) à un statut d'information (facultative).

Les effets économiques de ces changements sont alors majeurs : la productivité du département augmente de 50%, pour atteindre un indice 150 (base d'indice 100 pour la période précédant l'introduction du système WorkFlow). On ne voit pas de raisons pour que ces améliorations ne se poursuivent pas, grâce à un processus interactif et co-productif d'innovations techno-organisationnelles, centrées sur les usages.

Comparaison des firmes Bull et Wang sur le processus d'innovation par l'utilisation et sur leurs produits respectifs de WorkFlow/GED

La position concurrentielle de Bull dans le WorkFlow et la GED est, en 1996, moyenne. La part de marché est correcte sur le territoire français, mais minimale à l'international, tandis que Wang est le leader, tant à l'international qu'en France.

La supériorité de Wang sur Bull dans ce marché marqué par les nouvelles technologies peut être lue à travers leurs capacités comparées de co-produire l'innovation techno-organisationnelle d'usage avec leurs clients-utilisateurs. Deux aspects y sont déterminants : la malléabilité du produit technique, et la culture de service.

Concernant le premier point, un élément du " design " (la conception analytique) du produit de Bull limite fortement les possibilités effectives de modification de l'objet technique, notamment par d'autres acteurs que les seuls ingénieurs de recherche : il s'agit de la faible modularité et de la paramétrisation " commerciale ". Nous différencions ici la dimension commerciale de la dimension technique. Techniquement, le programme est bien construit dans le sens qu' il est fortement paramétré. Mais, en terme d'offre de solution commerciale, le produit est présenté comme " fini ", complet, et en ce sens, fermé. Cet aspect est surtout vérifié pour le logiciel de GED. De ce fait, la moindre modification requiert l'intervention de ressources humaines extrêmement spécialisées et de haut niveau d'expertise, pratiquement, les ingénieurs de recherche. La possibilité pour l'ingénieur-commercial de modifier la " solution ", à travers un changement de paramètre par exemple, est très faible. Sans même parler de l'impossibilité pour le client-utilisateur d'agir sur l'objet. Le développement, pour le WorkFlow, du produit compagnon de modélisation et simulation paramétré constitue à cet égard une innovation locale majeure.

En fort contraste, l'offre de Wang se caractérise par une profonde malléabilité commerciale, provenant du design même du produit. Celui-ci est d'emblée conçu sous forme modulaire, et le code informatique fortement paramétré trouve une expression commerciale dans la présence des nombreux paramètres mis à la disposition de l'utilisateur du logiciel. Cette interface permet aux ingénieurs commerciaux de modifier, en forte interaction avec le client utilisateur, le produit-système. Mais plus important encore, la caractéristique modulaire permet de différencier, au cas par cas, la " solution " elle-même, pour un coût de production modique. L'intérêt économique et commercial de la différenciation ne se résume pas à la classique stratégie de produit, mais permet aussi de diminuer la lourdeur et de réduire la complexité systémique de la solution. A bien des égards, la solution GED de Bull peut apparaître au client comme une " usine à gaz " : elle peut tout faire, elle est très sophistiquée, mais a-t-on besoin de tout cela ? Elle requiert ainsi des investissements lourds - tant financiers qu'organisationnels - de la part du client-utilisateur.

Cette conception du produit de Bull inhibe les potentiels de malléabilité des NTIC, qualité pourtant centrale à la valeur commerciale du produit. Dans l'optique de l'analyse de Lundvall (DD), ce manque de malléabilité limite les possibilités d'innovation par le processus d'interaction entre producteur et utilisateur. Dans une optique de co-production, cette restriction est encore plus marquée, puisque seul l'ingénieur de recherche a ici la capacité de modifier effectivement le produit innovant.

Le deuxième aspect déterminant des capacités respectives des firmes Bull et Wang repose sur la relation et la culture de service. Celle de Bull était, en 1996 toujours fortement imprégnée d'une culture technique " techno-push ". C'était toujours, jusqu'à un certain point, une entreprise de recherche et développement. L'avantage compétitif était censé presque exclusivement reposer sur l'innovation technologique. La compétence foncière de la firme était représentée par le département de Recherche et Développement. Le nouveau président arrivé en 1993 - J.M. Descarpentries - visait notamment à réorienter l'entreprise vers le client. Mais, au-delà des modalités effectives de mise en œuvre de la stratégie, discutable d'un point de vue scientifique, la culture de la firme en 1996 n'avait pas fondamentalement changé. La conception de produit datant de plusieurs années ne pouvait en toute hypothèse avoir été influencée par ces changements.

La firme Wang par contre avait, au cours de ses profondes restructurations, recentrages et mutations, développé une culture de service et une pratique de la relation de service d'excellence. Le " design " de leur produit reflétait déjà cette culture. Un indicateur peut en être aussi trouvé dans la qualité et la variété des modules de formation proposés aux clients-utilisateurs, sans commune mesure avec ceux de Bull. L'esprit en est toujours la forte modularité, dans une perspective de " sur mesure industriel ".

Les produits-solutions de Wang étaient non seulement bien plus " légers ", adaptés, et de ce fait moins onéreux que leurs homologues de Bull. Mais surtout, leur malléabilité effective, couplée avec la culture de service, facilitait le processus co-productif d'innovation par l'utilisation, en général, et celui d'incorporation des innovations d'usage, en particulier.

L'approche du modèle analytique en terme de co-production de l'innovation emprunte à l'économie des services la centralité de la relation interindividuelle dans le processus productif. Ainsi, l'efficacité d'un processus productif (ici, la production de l'innovation techno-organisationnelle) sera autant - et même plus - déterminé par la qualité et l'efficacité de la relation interpersonnelle entre les agents (notamment de leur capacité communicationnelle et relationnelle) que par de strictes compétences techniques détenues par chaque partie. Le cas Bull/Wang illustre cet aspect des choses.

Le produit GED de Bull se caractérisait par une supériorité technique affirmée. La programmation du produit de Bull était bien plus professionnelle, tant au niveau de la modularité (interne), de la paramétrisation, de l'homogénéité des modules, que des performances techniques (algorithmiques et finales). Le produit de Wang semblait " fait de bric et de broc ", fruit de rajouts et

de modifications incrémentales. Par contre, sa conception était fortement orientée vers la modularisation commerciale, et la modification paramétrique. Ces caractéristiques techniques autorisaient la mise en œuvre de relations co-productives de service très difficiles ou coûteuses avec le produit de Bull. L'infériorité technique était largement compensée par la supériorité dans l'instrumentation et la pratique de la relation de co-production de l'innovation.

Indice supplémentaire de ce phénomène, lors des négociations de cession de cette activité par Bull, l'applicatif qui intéressait vraiment la firme Wang s'avéra être le " compagnon " de modélisation graphique et simulation de flux administratifs, celui qui permettait au client-utilisateur de modifier directement l'objet technique dans un processus expérimental et exploratoire.

References

Akrich M., Callon, M., Latour, B., 1988. A quoi tient le succès des innovations ?, Gérer et Comprendre.

Alter N., 1985. La Bureautique dans l'entreprise; les acteurs de l'innovation, Les Editions Ouvrières, Paris.

Alter N., 1995. Peut on programmer l'innovation ?, Revue Française de Gestion.

Arrow K., 1962. The economic implications of learning by doing, Review of Economic Studies, June.

Callon M., 1992. Variété et irréversibilité dans les réseaux de conception et d'adoption des techniques, in *Technologies et richesse des nations*, Freeman et Foray, Economica, Paris

De Bandt, J. 1995. Services aux entreprises, Economica.

Dosi, G., 82. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of the technical change, Research Policy, vol 11, n°3.

Foray D. and Lundvall B.A., 1996. The knowledge based economy: from the economics of knowledge to the learning economy, in Foray and Lundvall (eds), Employment and growth in the knowledge-based economy, OECD, Paris.

Gadrey J., 1992. L'économie des services, Editions La découverte, Paris.

Gallouj, F., 1997. The Innovation in Services, Research Policy (vol. 26).

Jollivet, P, 1996. Rapport de recherche sur le programme Information Levier Stratégique II, for the account of the Ministry of Research, Paris.

Jollivet, P., 1999. Standardisation de facto et utilisateurs pionniers dans les Nouvelles Technologies de l'Information : un détour par l'intra-organisationnel, in La compétition par les normes, directed by R. Lantner, Economica ed., under print *.

Kline and Rosenberg, 1986. An overview of innovation, in Landau R. and Rosenberg N., The positive sum strategy, National Academy Press.

Lancaster K., 1966. A New Approach to Consumer Theory, Journal of Political Economy, 74, 132-57.

Lantner R., 1999. La compétition par les normes, (directed by), Economica ed., under print.

- Le Bas, C., 1991. Economie du changement technique, L'interdisciplinaire
- Lundvall, B.A., 92. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation, in Lundvall, National systems of innovations.
- Maringo L., 1999. Decentralization and market mechanisms in collective problem-solving, working paper.
- Menard, C., 1995. La nature de l'innovation organisationnelle - Eléments de réflexion, in Economie Industrielle, développements récents, Revue d'Economie Industrielle, n° hors série, été, pp154-179.
- Ogawa S., 1998. Does sticky information affect the locus of innovation? Evidence from the Japanese convenience-store industry, Research Policy 26.
- Rosenberg N., 1982. Learning by using, in Inside the Black Box: Technology and Economics, Cambridge University.
- Rosenberg N. and Mowery D., 1978. The Influence of Market Demand upon Innovation: a critical review of some recent empirical studies, Research Policy, 8.
- Schumpeter J.A., 1935. Théorie de l'évolution Economique, French translation of the second Dutch edition of 1926, Dalloz, Paris. (First edition 1911).
- Schumpeter J.A., 1939. Business Cycle, vol 1 and 2, New York.
- Von Hippel E., 1988. The sources of innovation, Oxford University Press.
- Wolfe, R. A., 1994. Organizational innovation: review, critique and suggested research directions, Journal of Management Studies.

* Document available by e-mail on demand

Title: Managing The Techno-Organizational Usage Innovation: The Case Of EDMS² And Workflow

Pascal Jollivet,
University of Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, France
and University of Technology of Compiègne, Compiègne, France
pascal.jollivet@utc.fr

² Electronic Document Management System